

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Norihiko Saito, *et al.*
Serial No. : Unassigned
Filed : Herewith
For : DIAGNOSTIC APPARATUS AND DIAGNOSTIC METHOD
FOR FUEL CELL
Group Art Unit : To Be Assigned
Examiner : To Be Assigned

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119


Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Convention Priority from Japanese Patent Application No. 2002-344416 filed on November 27, 2002, is claimed in the above-referenced application. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Application, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: 11-19-03


Laleh Jalali
Registration No. 40,031

KENYON & KENYON
1500 K Street, N.W. - Suite 700
Washington, DC 20005
Tel: (202) 220-4200
Fax: (202) 220-4201

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年11月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-344416

[ST.10/C]:

[JP2002-344416]

出 願 人
Applicant(s):

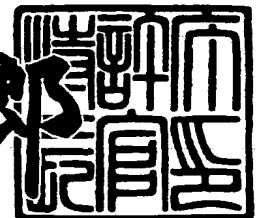
トヨタ自動車株式会社

E
TSN 02-6063
03-193

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3044227

【書類名】 特許願

【整理番号】 PNTYA125

【提出日】 平成14年11月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04
H01M 8/10

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 齋藤 典彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 近藤 政彰

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000017

【氏名又は名称】 特許業務法人アイテック国際特許事務所

【代表者】 伊神 広行

【電話番号】 052-218-3226

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104390

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池の診断装置および診断方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断装置であって、
前記燃料電池の運転に用いられる運転用機器と、
前記燃料電池の運転状態を検出する運転状態検出手段と、
前記燃料電池が所定の運転パターンで運転されるよう前記運転用機器を制御する機器制御手段と、
該機器制御手段により前記燃料電池が前記所定の運転パターンで運転されている際に前記運転状態検出手段により検出された該燃料電池の運転状態の変化と前記所定の運転パターンとに基づいて該燃料電池の状態を診断する診断手段と、
を備える燃料電池の診断装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の燃料電池の診断装置であって、
前記運転用機器は、前記燃料電池への燃料ガスおよび／または酸化ガスの供給に用いられるガス供給用機器であり、
前記機器制御手段は、前記所定の運転パターンの一つとして前記燃料電池に前記燃料ガスおよび／または前記酸化ガスが所定の供給パターンで供給されるよう前記ガス供給用機器を制御する手段である
燃料電池の診断装置。

【請求項 3】 前記所定の供給パターンは、前記燃料ガスおよび／または前記酸化ガスの流量の所定の増減パターン、供給圧力の所定の増減パターン、加湿の程度の所定の増減パターンのいずれかを含む請求項 2 記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 いずれか記載の燃料電池の診断装置であって、

前記運転用機器は、前記燃料電池の運転温度の調節に用いられる温度調節用機器であり、

前記機器制御手段は、前記所定の運転パターンの一つとして前記燃料電池が所定の温度パターンで運転されるよう前記温度調節用機器を制御する手段である

燃料電池の診断装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 いずれか記載の燃料電池の診断装置であつて、

前記運転状態検出手段は、前記燃料電池の運転状態の一つとして該燃料電池の出力電流と出力電圧とを検出する手段であり、

前記診断手段は、前記検出された出力電流と出力電圧とに基づいて該燃料電池の状態を診断する手段である

燃料電池の診断装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 いずれか記載の燃料電池の診断装置であつて、

前記運転状態検出手段は、前記燃料電池の運転状態の一つとして前記燃料電池を開放状態としたときの端子間電圧および／またはセル間電圧を検出する手段であり、

前記診断手段は、前記検出された端子間電圧および／またはセル間電圧に基づいて該燃料電池の状態を診断する手段である

燃料電池の診断装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 いずれか記載の燃料電池の診断装置であつて、

前記運転状態検出手段は、前記燃料電池の運転状態の一つとして前記燃料電池の内部抵抗を検出する手段であり、

前記診断手段は、前記検出された内部抵抗に基づいて該燃料電池の状態を診断する手段である

燃料電池の診断装置。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 いずれか記載の燃料電池の診断装置であつて、

前記運転状態検出手段は、前記燃料電池の運転状態の一つとして前記燃料電池の温度、燃料ガス系の排気温度、酸化ガス系の排気温度のいずれかを検出する手段であり、

前記診断手段は、前記検出された燃料電池の温度、燃料ガス系の排気温度、酸

化ガス系の排気温度のいずれかに基づいて該燃料電池の状態を診断する手段である

燃料電池の診断装置。

【請求項 9】 前記診断手段は、前記所定の運転パターンによる運転の前後において前記燃料電池からの出力電圧が所定値未満のときには、機械的な不良または経時変化に伴う劣化と診断する手段である請求項 1 ないし 8 いずれか記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 10】 移動体に電力源として搭載された燃料電池の状態を診断する請求項 1 ないし 9 いずれか記載の燃料電池の診断装置であって、

前記運転用機器は、前記移動体に搭載された機器を一部として含み、

前記運転状態検出手段は、前記移動体に搭載されて前記燃料電池の運転状態の一つとしての状態を検出する手段を含み、

前記機器制御手段は、前記燃料電池を運転制御するために前記移動体に搭載された制御系に接続可能で該制御系に指示を与えることにより前記運転用機器を制御する手段であり、

前記運転用機器の一部として、前記燃料電池からの電力を調整する電力調整手段を備える

燃料電池の診断装置。

【請求項 11】 前記電力調整手段は、前記燃料電池の出力端子に接続されて前記燃料電池からの電力を吸収または消費することにより調整する手段である請求項 10 記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 12】 前記燃料電池の発電に用いられる燃料ガスを該燃料電池に供給するために前記移動体に搭載された燃料ガス供給系に代わって前記燃料電池に燃料ガスを供給する燃料ガス供給手段を備える請求項 10 または 11 記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 13】 前記燃料電池を冷却するために前記移動体に搭載された冷却系に代わって前記燃料電池を冷却する冷却手段を備える請求項 10 ないし 12 いずれか記載の燃料電池の診断装置。

【請求項 14】 燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断方法であって、

- (a) 前記燃料電池を所定の運転パターンで運転し、
- (b) 該所定の運転パターンで運転されている際の燃料電池の運転状態を検出し、
- (c) 該検出した運転状態の変化と前記所定の運転パターンとに基づいて前記燃料電池の状態を診断する

燃料電池の診断方法。

【請求項 1 5】 前記ステップ (a) は、前記燃料電池への燃料ガスおよび／または酸化ガスの流量の所定の増減パターン、供給圧力の所定の増減パターン、加湿の程度の所定の増減パターン、若しくは前記燃料電池の運転温度の所定の増減パターンのいずれかを前記所定の運転パターンの一つとして前記燃料電池を運転するステップである請求項 1 4 記載の燃料電池の診断方法。

【請求項 1 6】 前記ステップ (b) は、前記燃料電池の出力電流および出力電圧、前記燃料電池を開放状態としたときの端子間電圧若しくはセル間電圧、前記燃料電池の内部抵抗、前記燃料電池の温度、前記燃料電池の燃料ガス系の排気温度、前記燃料電池の酸化ガス系の排気温度のいずれかを前記運転状態の一つとして検出するステップである請求項 1 4 または 1 5 記載の燃料電池の診断方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池の診断装置および診断方法に関し、詳しくは、燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断装置および診断方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の燃料電池システムとしては、燃料電池スタックにおける電圧の経時変化に基づいて水量過剰や水量過少などの運転状態を判別するものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。このシステムでは、燃料電池スタックの単セルや複数個の単セルからなるセルブロックの電圧の経時変化のパターンを種々の運転条件の場合について予め測定して記憶させているパターンと比較するこ

とにより燃料電池スタックの運転状態を判定している。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 4 5 8 2 6 号公報 (図 1, 図 2)

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、こうした燃料電池システムでは、燃料電池スタックの異常が水量過剰や水量過少に限られるものではないことや異常に伴って生じる現象も燃料電池スタックの単セルやセルブロックの電圧挙動に現われるものに限られないことから、こうした電圧挙動に基づく判定では、誤判定が生じる場合がある。特に、燃料電池スタックの他の異常をも含めて診断しようとする場合には、判定としては適正を欠くものとなる。

【0 0 0 5】

本発明の燃料電池の診断装置および診断方法は、燃料電池の状態をより適正に判定することを目的の一つとする。また、本発明の燃料電池の診断装置および診断方法は、燃料電池に生じ得る複数の異常をより正確に判定することを目的の一つとする。さらに、本発明の燃料電池の診断装置は、移動体に搭載された燃料ガス供給系や冷却系を動作させることなく燃料電池を運転してその状態を診断することを目的の一つとする。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

本発明の燃料電池の診断装置および診断方法は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0 0 0 7】

本発明の燃料電池の診断装置は、
燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断装置であって、
前記燃料電池の運転に用いられる運転用機器と、
前記燃料電池の運転状態を検出する運転状態検出手段と、
前記燃料電池が所定の運転パターンで運転されるよう前記運転用機器を制御す

る機器制御手段と、

該機器制御手段により前記燃料電池が前記所定の運転パターンで運転されている際に前記運転状態検出手段により検出された該燃料電池の運転状態の変化と前記所定の運転パターンとに基づいて該燃料電池の状態を診断する診断手段と、
を備えることを要旨とする。

【0008】

この本発明の燃料電池の診断装置では、燃料電池を所定の運転パターンで運転し、この運転されている際に検出された燃料電池の運転状態の変化と所定の運転パターンとに基づいて燃料電池の状態を診断するから、電圧挙動だけに基づいて燃料電池の状態を診断するものに比して、より適正に燃料電池の状態を診断することができる。

【0009】

こうした本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転用機器は前記燃料電池への燃料ガスおよび／または酸化ガスの供給に用いられるガス供給用機器であり、前記機器制御手段は前記所定の運転パターンの一つとして前記燃料電池に前記燃料ガスおよび／または前記酸化ガスが所定の供給パターンで供給されるよう前記ガス供給用機器を制御する手段であるものとすることもできる。この態様の本発明の燃料電池の診断装置において、前記所定の供給パターンは、前記燃料ガスおよび／または前記酸化ガスの流量の所定の増減パターン、供給圧力の所定の増減パターン、加湿の程度の所定の増減パターンのいずれかを含むものとすることもできる。こうすれば、燃料ガスや酸化ガスの流量の増減や供給圧力の増減、加湿の程度の増減に起因する燃料電池の状態についての診断をより適正に行なうことができる。

【0010】

また、本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転用機器は前記燃料電池の運転温度の調節に用いられる温度調節用機器であり、前記機器制御手段は前記所定の運転パターンの一つとして前記燃料電池が所定の温度パターンで運転されるよう前記温度調節用機器を制御する手段であるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池の運転温度の変化に起因する燃料電池の状態についての診断を

より適正に行なうことができる。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転状態検出手段は前記燃料電池の運転状態の一つとして該燃料電池の出力電流と出力電圧とを検出する手段であり、前記診断手段は前記検出された出力電流と出力電圧とに基づいて該燃料電池の状態を診断する手段であるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池に生じ得る異常のうち燃料電池の出力電流と出力電圧とに特徴的な挙動を示すものについての診断をより適正に行なうことができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転状態検出手段は前記燃料電池の運転状態の一つとして前記燃料電池を開放状態としたときの端子間電圧および／またはセル間電圧を検出する手段であり、前記診断手段は前記検出された端子間電圧および／またはセル間電圧に基づいて該燃料電池の状態を診断する手段であるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池に生じ得る異常のうち燃料電池を開放状態としたときの端子間電圧やセル間電圧に特徴的な挙動を示すものについての診断をより適正に行なうことができる。ここで、「セル間電圧」には、単セルの電圧が含まれる他、複数個の単セルからなるセルブロックの電圧も含まれる。

【 0 0 1 3 】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転状態検出手段は前記燃料電池の運転状態の一つとして前記燃料電池の内部抵抗を検出する手段であり、前記診断手段は前記検出された内部抵抗に基づいて該燃料電池の状態を診断する手段であるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池に生じ得る異常のうち燃料電池の内部抵抗に特徴的な挙動を示すものについての診断をより適正に行なうことができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転状態検出手段は前記燃料電池の運転状態の一つとして前記燃料電池の温度、燃料ガス系の排気温度、酸化ガス系の排気温度のいずれかを検出する手段であり、前記診断手段は前記検出された

燃料電池の温度、燃料ガス系の排気温度、酸化ガス系の排気温度のいずれかに基づいて該燃料電池の状態を診断する手段であるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池に生じ得る異常のうち燃料電池の温度、燃料ガス系の排気温度、酸化ガス系の排気温度のいずれかに特徴的な挙動を示すものについての診断をより適正に行なうことができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の燃料電池の診断装置において、前記診断手段は、前記所定の運転パターンによる運転の前後において前記燃料電池からの出力電圧が所定値未満のときには、機械的な不良または経時変化に伴う劣化と診断する手段であるものとすることもできる。こうすれば、機械的な不良や経時変化に伴う劣化も診断することができる。

【 0 0 1 6 】

移動体に電力源として搭載された燃料電池の状態を診断するために用いられる態様の本発明の燃料電池の診断装置において、前記運転用機器は前記移動体に搭載された機器を一部として含み、前記運転状態検出手段は前記移動体に搭載されて前記燃料電池の運転状態の一つとしての状態を検出する手段を含み、前記機器制御手段は前記燃料電池を運転制御するために前記移動体に搭載された制御系に接続可能で該制御系に指示を与えることにより前記運転用機器を制御する手段であり、前記運転用機器の一部として前記燃料電池からの電力を調整する電力調整手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、移動体に搭載された燃料電池を移動体を停止した状態で診断することができる。この態様の本発明の燃料電池の診断装置において、前記電力調整手段は、前記燃料電池の出力端子に接続されて前記燃料電池からの電力を吸収または消費することにより調整する手段であるものとすることもできる。

【 0 0 1 7 】

こうした移動体に搭載された燃料電池を診断するために用いられる本発明の燃料電池の診断装置において、前記燃料電池の発電に用いられる燃料ガスを該燃料電池に供給するために前記移動体に搭載された燃料ガス供給系に代わって前記燃料電池に燃料ガスを供給する燃料ガス供給手段を備えるものとしたり、前記燃料

電池を冷却するために前記移動体に搭載された冷却系に代わって前記燃料電池を冷却する冷却手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、移動体に搭載された燃料ガス供給系や冷却系に異常が生じているときでも、移動体に搭載された燃料電池を診断することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の燃料電池の診断方法は、

燃料電池の状態を診断する燃料電池の診断方法であって、

- (a) 前記燃料電池を所定の運転パターンで運転し、
- (b) 該所定の運転パターンで運転されている際の燃料電池の運転状態を検出し、
- (c) 該検出した運転状態の変化と前記所定の運転パターンとに基づいて前記燃料電池の状態を診断することを要旨とする。

【 0 0 1 9 】

この本発明の燃料電池の診断方法によれば、所定の運転パターンで運転されている際の燃料電池の運転状態を検出し、この運転されている際に検出された燃料電池の運転状態の変化と所定の運転パターンとに基づいて燃料電池の状態を診断するから、電圧挙動だけに基づいて燃料電池の状態を診断するものに比して、より適正に燃料電池の状態を診断することができる。

【 0 0 2 0 】

こうした本発明の燃料電池の診断方法において、前記ステップ (a) は、前記燃料電池への燃料ガスおよび／または酸化ガスの流量の所定の増減パターン、供給圧力の所定の増減パターン、加湿の程度の所定の増減パターン、若しくは前記燃料電池の運転温度の所定の変化パターンのいずれかを前記所定の運転パターンの一つとして前記燃料電池を運転するステップであるものとすることもできる。こうすれば、燃料ガスや酸化ガスの流量の増減や供給圧力の増減、加湿の程度の増減、燃料電池の運転温度の変化のいずれかに起因する燃料電池の状態についての診断をより適正に行なうことができる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の燃料電池の診断方法において、前記ステップ（b）は、前記燃料電池の出力電流および出力電圧、前記燃料電池を開放状態としたときの端子間電圧若しくはセル間電圧、前記燃料電池の内部抵抗、前記燃料電池の温度、前記燃料電池の燃料ガス系の排気温度、前記燃料電池の酸化ガス系の排気温度のいずれかを前記運転状態の一つとして検出するステップであるものとすることもできる。こうすれば、燃料電池に生じ得る異常のうち燃料電池の出力電流および出力電圧や燃料電池を開放状態としたときの端子間電圧若しくはセル間電圧、燃料電池の内部抵抗、燃料電池の温度、燃料電池の燃料ガス系の排気温度、燃料電池の酸化ガス系の排気温度のいずれかに特徴的な挙動を示すものについての診断をより適正に行なうことができる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図 1 は本発明の一実施例である燃料電池の診断装置 2 0 により車両 1 1 0 に搭載された燃料電池 1 2 2 の状態を診断する際の構成の概念を例示する概念図であり、図 2 は車載された燃料電池システム 1 2 0 の構成の概略を示す構成図であり、図 3 は実施例の診断装置 2 0 の構成の概略を示す構成図である。説明の都合上、車両 1 1 0 に搭載された燃料電池システム 1 2 0 の構成について説明し、その後、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の構成について詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

燃料電池システム 1 2 0 は、図 2 に示すように、燃料電池 1 2 2 に燃料としての水素と空気を供給する燃料ガス供給系 1 3 0 と、燃料電池 1 2 2 からの発電電力を調整して走行用に用いたり電力を蓄える電力調整系 1 4 0 と、燃料電池 1 2 2 を冷却する冷却系 1 5 0 と、燃料電池 1 2 2 の運転を制御すると共に車両の走行を制御する車両運転用制御装置 1 6 0 とを備える。

【 0 0 2 4 】

燃料電池 1 2 2 は、例えば、湿潤状態で良好なプロトン伝導性を有する高分子膜を電解質膜として用いた単セルを複数積層してなる固体高分子型の燃料電池として構成されており、電解質膜の両側に形成された燃料極側の流路と空気極側の

流路に水素と酸素とを供給することによって生じる電気化学反応により発電する。

【0025】

燃料ガス供給系130は、高圧の水素を貯蔵し調節弁132を介して燃料電池122の燃料極側の流路に接続された水素タンク131と、燃料電池122の燃料極側の流路を一部として構成された循環流路に水素タンク131から供給された水素を循環させる水素用ポンプ133と、燃料電池122の空気極側の流路に酸素を含有する酸化ガスとしての空気を供給する空気供給ポンプ134と、燃料電池122に供給される水素や空気を加湿する加湿器135、136とを備える。燃料ガス供給系130の燃料電池122への接続部には、実施例の燃料電池の診断装置20の燃料ガス供給装置30を取り付けるための燃料ガス供給装置取付部139が設けられている。

【0026】

電力調整系140は、DC/DCコンバータ141を介して燃料電池122の出力端子に接続されたバッテリー142と、インバータ143を介して燃料電池122の出力端子に接続された走行用モータ144とを備え、走行用モータ144による電力の消費とバッテリー142の充放電が可能に構成されている。電力調整系140の燃料電池122への接続部には、実施例の燃料電池の診断装置20の電力調整装置40を取り付けるための電力調整装置取付部149が設けられている。

【0027】

冷却系150は、燃料電池122の冷却水の流路を一部に含む循環流路として構成されており、冷却水を空冷するラジエータ151と、冷却水を循環させる冷却水用ポンプ152とを備え、ラジエータ151で冷却された冷却水を循環流路に循環させることにより燃料電池122を冷却する。冷却系150の燃料電池122への接続部には、実施例の燃料電池の診断装置20の冷却装置50を取り付けるための冷却装置取付部159が設けられている。

【0028】

車両運転用制御装置160は、図示しないCPUを中心とするマイクロコンピ

ュータとして構成されており、入出力ポートや通信ポートを備える。車両運転用制御装置 1 6 0 には、燃料電池 1 2 2 を構成するセル間の電圧を検出する電圧センサからのセル間電圧や燃料電池 1 2 2 に取り付けられた温度センサ 1 2 2 a からの燃料電池温度 T 、燃料電池 1 2 2 の出力端子近傍の電力ラインに取り付けられた電圧センサ 1 2 3 からの端子間電圧 V 、同じく燃料電池 1 2 2 の出力端子近傍の電力ラインに取り付けられた電流センサ 1 2 4 からの出力電流 I 、DC/DC コンバータ 1 4 1 に取り付けられた図示しない電圧センサや電流センサからの電圧や電流、バッテリー 1 4 2 の出力端子近傍の電力ラインに取り付けられた図示しない電圧センサや電流センサからの充放電電圧や充放電電流、インバータ 1 4 3 から走行用モータ 1 4 4 への電力ラインに取り付けられた図示しない電流センサからの走行用モータ 1 4 4 の相電流、走行用モータ 1 4 4 に取り付けられた図示しない回転位置センサからの回転子の位置などが入力ポートを介して入力されている。また、車両運転用制御装置 1 6 0 からは、調節弁 1 3 2 への駆動信号や水素用ポンプ 1 3 3 への駆動信号、空気供給ポンプ 1 3 4 への駆動信号、加湿器 1 3 5、1 3 6 への駆動信号、DC/DC コンバータ 1 4 1 へのスイッチング制御信号、インバータ 1 4 3 へのスイッチング制御信号、冷却水用ポンプ 1 5 2 への駆動信号などが出力ポートを介して出力されている。また、車両運転用制御装置 1 6 0 には、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の制御装置 6 0 と接続するための接続コネクタ 1 6 9 が通信ポートに接続されている。

【0029】

次に、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の構成について説明する。実施例の燃料電池の診断装置 2 0 は、図 1 および図 3 に示すように、燃料電池システム 1 2 0 の燃料ガス供給系 1 3 0 に代えて燃料電池 1 2 2 に燃料としての水素と空気を供給するための燃料ガス供給装置 3 0 と、燃料電池システム 1 2 0 の電力調整系 1 4 0 に代えて燃料電池 1 2 2 からの発電電力を調整するための電力調整装置 4 0 と、燃料電池システム 1 2 0 の冷却系 1 5 0 に代えて燃料電池 1 2 2 を冷却するための冷却装置 5 0 と、燃料電池システム 1 2 0 の車両運転用制御装置 1 6 0 と通信可能に接続されると共に装置全体をコントロールする制御装置 6 0 とを備える。

【 0 0 3 0 】

燃料ガス供給装置 3 0 は、図 3 に示すように、出入口に調節弁 3 2 を備える水素タンク 3 1 と、水素を循環させるための水素用ポンプ 3 3 と、空気を供給するための空気供給ポンプ 3 4 と、供給する水素や空気を加湿する加湿器 3 5, 3 6 とを備え、燃料ガス供給系取付部 3 9 により燃料電池システム 1 2 0 の燃料ガス供給装置取付部 1 3 9 に取り付けられたときには、燃料電池システム 1 2 0 の燃料ガス供給系 1 3 0 と同様に機能するように構成されている。

【 0 0 3 1 】

電力調整装置 4 0 は、直流電力を昇降圧可能な DC / DC コンバータ 4 1 とこれに接続された充放電可能なバッテリー 4 2 とを備え、電力調整系取付部 4 9 により燃料電池システム 1 2 0 の電力調整装置取付部 1 4 9 に接続されたときには、燃料電池 1 2 2 からの発電電力を自在にバッテリー 4 2 に充電することができるようになっている。なお、DC / DC コンバータ 4 1 の電力調整系取付部 4 9 側には、燃料電池 1 2 2 の電圧や電流を検出するための電圧センサ 4 3 や電流センサ 4 4 が取り付けられている。

【 0 0 3 2 】

冷却装置 5 0 は、外気により冷却水を冷却するラジエータ 5 1 と、冷却水を循環させるための冷却水用ポンプ 5 2 とを備え、冷却系取付部 5 9 により冷却装置取付部 1 5 9 に取り付けられたときには、燃料電池システム 1 2 0 の冷却系 1 5 0 と同様に機能するように構成されている。

【 0 0 3 3 】

制御装置 6 0 は、機能的には、図 1 に示すように、車両運転用制御装置 1 6 0 を介して燃料電池 1 2 2 の運転を制御する運転制御部 6 1 と、運転されている燃料電池 1 2 2 の状態に基づいて燃料電池 1 2 2 の状態を診断する診断部 6 2 と、燃料ガス供給装置 3 0 や電力調整装置 4 0, 冷却装置 5 0 を制御する装置制御部 6 3 とから構成されており、ハード的には、図 3 に示すように、CPU 6 5 や ROM 6 6, RAM 6 7 を中心とするマイクロコンピュータとして構成されている。制御装置 6 0 には、電圧センサ 4 3 からの電圧や電流センサ 4 4 からの電流などが図示しない入力ポートを介して入力されており、制御装置 6 0 からは、調節

弁 3 2 への駆動信号や水素用ポンプ 3 3 への駆動信号、空気供給ポンプ 3 4 への駆動信号、DC/DCコンバータ 4 1 へのスイッチング制御信号、冷却水用ポンプ 5 2 への駆動信号などが図示しない出力ポートを介して出力されている。また、制御装置 6 0 の図示しない通信ポートには、燃料電池システム 1 2 0 の車両運転用制御装置 1 6 0 の通信ポートに接続された 1 6 9 に接続可能な接続コネクタ 6 9 が取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

次に、こうして構成された実施例の燃料電池の診断装置 2 0 を用いて車両 1 1 0 に搭載された燃料電池 1 2 2 の状態を診断する際の様子について説明する。実施例の燃料電池の診断装置 2 0 には、接続コネクタ 6 9 と接続コネクタ 1 6 9 とにより制御装置 6 0 と車両運転用制御装置 1 6 0 を接続すると共に電力調整系取付部 4 9 を電力調整装置取付部 1 4 9 に取り付けて電力調整装置 4 0 を燃料電池システム 1 2 0 に接続して行なう第 1 の診断パターンと、この第 1 の診断パターンに加えて燃料ガス供給系取付部 3 9 と燃料ガス供給装置取付部 1 3 9 に取り付けて燃料電池システム 1 2 0 に燃料ガス供給装置 3 0 を接続して行なう第 2 の診断パターンと、第 1 の診断パターンに加えて冷却系取付部 5 9 を冷却装置取付部 1 5 9 に取り付けて燃料電池システム 1 2 0 に冷却装置 5 0 を接続して行なう第 3 の診断パターンと、燃料ガス供給装置 3 0 や電力調整装置 4 0、冷却装置 5 0 のすべてを燃料電池システム 1 2 0 に接続して行なう第 4 の診断パターンとが想定されている。即ち、燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 を動作させて燃料電池 1 2 2 の状態と共に燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の診断を行なうときに第 1 の診断パターンを用い、燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の一方に異常が生じているときや燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の影響を考慮せずに診断するときに第 2 の診断パターンや第 3 の診断パターンを用い、燃料ガス供給系 1 3 0 および冷却系 1 5 0 に異常が生じているときや燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 の影響を考慮せずに燃料電池 1 2 2 だけを診断する際に第 4 の診断パターンを用いる。各診断パターンは、燃料ガス供給装置 3 0 や冷却装置 5 0 の接続関係が異なるだけで診断処理については同一であるから、以下では第 4 の診断パターンを用いて説明する。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の制御装置 6 0 で実行される診断処理の一例を示すフローチャートである。実施例の診断処理では、運転状態の変更に伴う燃料電池 1 2 2 の挙動に基づいて行なわれる複数のチェックを行ない（ステップ S 1 0 0 ～ S 1 6 0）、チェック項目の結果に基づいてを総合的に燃料電池 1 2 2 の状態を診断する（ステップ S 1 7 0）。チェック項目としては、燃料電池 1 2 2 電流電圧特性（以下、I V 特性という）の悪化のチェック（ステップ S 1 0 0）、燃料電池 1 2 2 の出力端子を開放状態としたときの端子間電圧や燃料電池 1 2 2 を構成する複数個のセルにおけるセル間電圧の過大な低下のチェック（ステップ S 1 1 0）、水素の供給量や圧力の変化に伴う発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響のチェック（ステップ S 1 2 0）、空気の供給量や圧力の変化に伴う発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響のチェック（ステップ S 1 3 0）、内部抵抗が過大でないかのチェック（ステップ S 1 4 0）、燃料電池 1 2 2 の運転温度の変化に伴う発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響のチェック（ステップ S 1 5 0）、水素や空気の加湿量の変化に伴う発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響のチェック（ステップ S 1 6 0）、などが挙げられる。実施例では、各チェック項目を、図示の都合上、フローチャートとして順に行なうように示したが、その順序は問題にならず、入れ替えて行なうものとしてもよい。以下に、各チェック項目について説明する。

【 0 0 3 6 】

I V 特性の悪化のチェック（ステップ S 1 0 0）は、具体的には、燃料電池 1 2 2 が十分に機能が発揮できる定常状態となるよう燃料ガス供給装置 3 0、電力調整装置 4 0、冷却装置 5 0 を機能させた後に、電力調整装置 4 0 の DC / DC コンバータ 4 1 の制御により、燃料電池 1 2 2 の発電電流 I を変化させ、発電電流の変化に伴って変化する発電電圧 V を検出し、得られた発電電流 I と発電電圧 V との関係（特性）と正常に機能する燃料電池の I V 特性との偏差が許容範囲内にあるか否かを判定することにより行なうことができる。この場合、発電電流 I と発電電圧 V は、電力調整装置 4 0 の電流センサ 4 4 と電圧センサ 4 3 とにより検出された値を用いることもできるし、車載された電流センサ 1 2 4 や電圧セン

サ 1 2 3 により検出された値を用いることもできる。

【 0 0 3 7 】

燃料電池 1 2 2 の出力端子を開放状態としたときの端子間電圧やセル間電圧の過大な低下のチェック（ステップ S 1 1 0）は、具体的には、燃料ガス供給装置 3 0 により燃料電池 1 2 2 に十分な水素と空気とを供給した状態で電力調整装置 4 0 により発電電流 I を値 0 とし、その状態において電圧センサ 4 3 や電圧センサ 1 2 3 により検出される電圧（燃料電池 1 2 2 の端子間電圧）や、燃料電池 1 2 2 を構成するセル間の電圧を検出する図示しない電圧センサにより検出されるセル間電圧を、正常に機能する燃料電池を同様の状態としたときに検出される端子間電圧やセル間電圧と比較し、許容範囲以上に端子間電圧やセル間電圧が低下しているか否かの判定により行なうことができる。ここで、セル間電圧としては、各セル毎の電圧を用いるものとしてもよいし、複数個のセルからなるセルブロックの電圧を用いるものとしてもよい。

【 0 0 3 8 】

水素の供給量や圧力の変化に伴う発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響のチェック（ステップ S 1 2 0）は、具体的には、燃料電池 1 2 2 を定常運転状態とした後に、燃料ガス供給装置 3 0 の調節弁 3 2 の開度を変更して燃料電池 1 2 2 に供給する水素の供給量および供給圧力を変更させたときの発電電流 I と発電電圧 V とを検出し、この発電電流 I と発電電圧 V との変化の程度を正常に機能する燃料電池に対して同様に運転したときの発電電流 I と発電電圧 V との変化の程度と比較し、許容範囲以上の変化の程度に偏差が生じているか否かの判定により行なうことができる。この場合、水素の供給圧力の変更を伴うことなく供給量だけを変更したり、逆に供給量の変更を伴うことなく供給圧力だけを変更してチェックを行なうことにより、水素の供給量に対する影響や水素の供給圧力に対する影響をチェックすることができる。

【 0 0 3 9 】

空気の供給量や圧力の変化に伴う発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響のチェック（ステップ S 1 3 0）は、前述した水素の場合と同様である。こうしたステップ S 1 2 0 とステップ S 1 3 0 は、別のチェック項目としても行なうこともで

きるが、組み合わせて同時に行なうことにより、水素の供給量や圧力の変化と空気の供給量や圧力の変化を種々組み合わせることができる。例えば、水素と酸素の供給量が燃料電池 1 2 2 における電気化学反応のモル比で維持されながら水素の供給量と空気の供給量とを増減して行なったり、一方の供給量を固定した状態で他方の供給量を増減して行なったり、水素の供給圧力と空気の供給圧力との偏差を増減して行なうなど、種々の手法で行なうことができる。

【 0 0 4 0 】

内部抵抗が過大でないかのチェック（ステップ S 1 4 0）は、具体的には、燃料電池 1 2 2 の発電電流 I や発電電圧 V から内部抵抗を計算し、経年使用の程度を考慮して想定される内部抵抗の値から許容範囲以上大きくなっているか否かを判定することにより行なうことができる。

【 0 0 4 1 】

燃料電池 1 2 2 の運転温度の変化に伴う発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響のチェック（ステップ S 1 5 0）は、具体的には、燃料電池 1 2 2 に取り付けられた図示しない温度センサにより検出される燃料電池温度に基づいて冷却装置 5 0 の冷却水用ポンプ 5 2 を駆動制御して燃料電池 1 2 2 の温度を変化させ、この変化に伴って発電電流 I や発電電圧 V を検出し、得られた発電電流 I や発電電圧 V の変化の程度を正常に機能する燃料電池を同様の状態としたときに検出される発電電流 I や発電電圧 V の変化の程度と比較し、許容範囲以上の変化の程度に偏差が生じているか否かの判定により行なうことができる。なお、燃料電池 1 2 2 の温度は、燃料電池 1 2 2 に取り付けられた図示しない温度センサにより検出される信号を車両運転用制御装置 1 6 0 を介して制御装置 6 0 に入力することにより得ることができる。

【 0 0 4 2 】

水素や空気の加湿量の変化に伴う発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響のチェック（ステップ S 1 6 0）は、燃料ガス供給装置 3 0 の加湿器 3 5, 3 6 による燃料電池 1 2 2 に供給する水素や空気の加湿量を変化させ、この変化に伴って発電電流 I や発電電圧 V を検出し、得られた発電電流 I や発電電圧 V の変化の程度を正常に機能する燃料電池を同様の状態としたときに検出される発電電流 I や発

電圧 V の変化の程度と比較し、許容範囲以上の変化の程度に偏差が生じているか否かの判定により行なうことができる。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 7 0 の診断は、実施例では、異常などを含めた燃料電池の各状態に対して上述した各チェックを実施し、その結果を予めデータベース化して登録しておき、診断の対象となる燃料電池 1 2 2 に対して行なったチェック項目の結果と一致する状態を導出することにより行なうものとした。燃料電池の各状態とチェック結果との一例を図 5 に示す。図 5 中、「○」は悪化や過大影響があると判定されるものであり、「×」は悪化や過大影響がないと判定されるものであり、「△」は悪化や過大影響がある場合やない場合が生じるものであり、「？」は判定困難なものである。診断の際には、「△」と「？」は、「○」および「×」のいずれとも一致するものとして取り扱われる。実施例では、こうした診断の際に、すべてのチェック用の運転パターンによる運転を行なった後においても所定の出力電圧が出力されないときには、図 5 の「セルモニタ端子の接触不良」や「セルモニタ基板の異常」以外の機械的な不良あるいは経年使用による劣化と診断するものとしている。なお、図 5 に示す燃料電池の状態およびチェック結果は一例であり、燃料電池の種類や特性などにより異なる場合が生じる。

【 0 0 4 4 】

以上説明した実施例の燃料電池の診断装置 2 0 によれば、燃料電池 1 2 2 を各チェック項目に対応した運転、即ちチェック用の運転パターンによる運転を行なった際に検出される発電電流 I や発電電圧 V などの検出値を正常に機能する燃料電池を同様にチェック用の運転パターンにより運転したときに得られる検出値と比較することにより燃料電池 1 2 2 の状態を診断することができる。特に、複数のチェック項目を実施してその結果を用いて燃料電池 1 2 2 の状態を診断するから、より適正に燃料電池 1 2 2 を診断することができる。しかも、チェック用の運転パターンによる運転を行なった後においても所定の出力電圧が出力されないときには、機械的な不良あるいは経年使用による劣化と診断することができる。

【 0 0 4 5 】

また、実施例の燃料電池の診断装置 2 0 によれば、車両 1 1 0 に搭載された燃

料電池 1 2 2 を車両 1 1 0 から取り外すことなく、車両 1 1 0 を停止した状態で燃料電池 1 2 2 を運転してその状態を診断することができる。しかも、燃料電池システム 1 2 0 の燃料ガス供給系 1 3 0 や冷却系 1 5 0 に異常が生じているときでも燃料ガス供給装置 3 0 や冷却装置 5 0 を接続して運転することにより、燃料電池 1 2 2 を運転してその状態を診断することができる。

【 0 0 4 6 】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、ステップ S 1 0 0 ~ S 1 6 0 のチェックのすべてを行なって燃料電池 1 2 2 の状態を診断するものとしたが、これらのチェック項目のすべてを行なう必要はなく、その一部を行なうものとしてもよい。また、実施例で挙げたチェック項目以外のチェックを行なうものとしてもよいのは勿論である。例えば、水素系の排気温度や空気系の排気温度の変化に対する発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響、水素系や空気系の背圧の変化に対する発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響、車両 1 1 0 の振動に対する発電電流 I や発電電圧 V の過大な影響など種々のものを挙げることができる。

【 0 0 4 7 】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、電力調整装置 4 0 として DC / DC コンバータ 4 1 とバッテリー 4 2 とを用いたが、燃料電池 1 2 2 の発電電力を調整できればよいから、バッテリー 4 2 に代えて電力を消費する負荷を用いるものとしてもよい。

【 0 0 4 8 】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、燃料電池 1 2 2 の発電電力を電力調整装置 4 0 により調整するものとしたが、燃料電池システム 1 2 0 の電力調整系 1 4 0 における DC / DC コンバータ 1 4 1 とバッテリー 1 4 2 とを用いて燃料電池 1 2 2 の発電電力を調整するものとしてもよい。この場合、燃料電池 1 2 2 の発電電力の調整は、車両運転用制御装置 1 6 0 を介して DC / DC コンバータ 1 4 1 にスイッチング制御信号を出力することにより行なえばよい。また、燃料電池 1 2 2 の発電電力を燃料電池システム 1 2 0 の電力調整系 1 4 0 における走行用モータ 1 4 4 で消費するものとしてもよい。この場合、図 6 に例示するように、車両 1 1 0 の駆動輪 1 1 4 に対して走行状態における負荷と同様の負荷を負荷作

用ローラ 4 6 a, 4 6 b により与えることができる駆動装置 4 5 などを用いればよい。こうすれば、車両 1 1 0 に搭載された燃料電池システム 1 2 0 を走行しているときと同様な状態として燃料電池 1 2 2 の診断を行なうことができる。

【0 0 4 9】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、車両 1 1 0 に搭載された燃料電池システム 1 2 0 における燃料電池 1 2 2 の状態を診断するものとしたが、車両以外の航空機や船舶などの移動体に搭載された燃料電池システムの燃料電池の状態を診断するものとしてもよく、また、移動体に搭載されていない燃料電池の状態を診断するものとしても差し支えない。

【0 0 5 0】

実施例の燃料電池の診断装置 2 0 では、燃料電池システム 1 2 0 とは別に燃料ガス供給装置 3 0 や電力調整装置 4 0, 冷却装置 5 0, 制御装置 6 0 を備えるものとしたが、燃料電池システム 1 2 0 の燃料ガス供給系 1 3 0 や電力調整系 1 4 0, 冷却系 1 5 0, 車両運転用制御装置 1 6 0 が実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の各部として機能するものとしてもよい。即ち、燃料電池システム 1 2 0 に実施例の燃料電池の診断装置 2 0 の機能を持たせるものとしてもよいのである。

【0 0 5 1】

実施例では、所定の運転パターンで燃料電池が運転されている際に検出される燃料電池の運転状態の変化に基づいて燃料電池の状態を診断する本発明を燃料電池の診断装置 2 0 として説明したが、燃料電池の診断方法の形態としてもよいのは勿論である。

【0 0 5 2】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 発明の一実施例である燃料電池の診断装置 2 0 により車両 1 1 0 に搭載された燃料電池 1 2 2 の状態を診断する際の構成の概念を例示する概念図である。

【図 2】 車載された燃料電池システム 1 2 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 3】 実施例の診断装置 2 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 4】 実施例の燃料電池の診断装置 2 0 で実行される診断処理の一例を示すフローチャートである。

【図 5】 燃料電池の各状態とチェック結果との一例を示す説明図である。

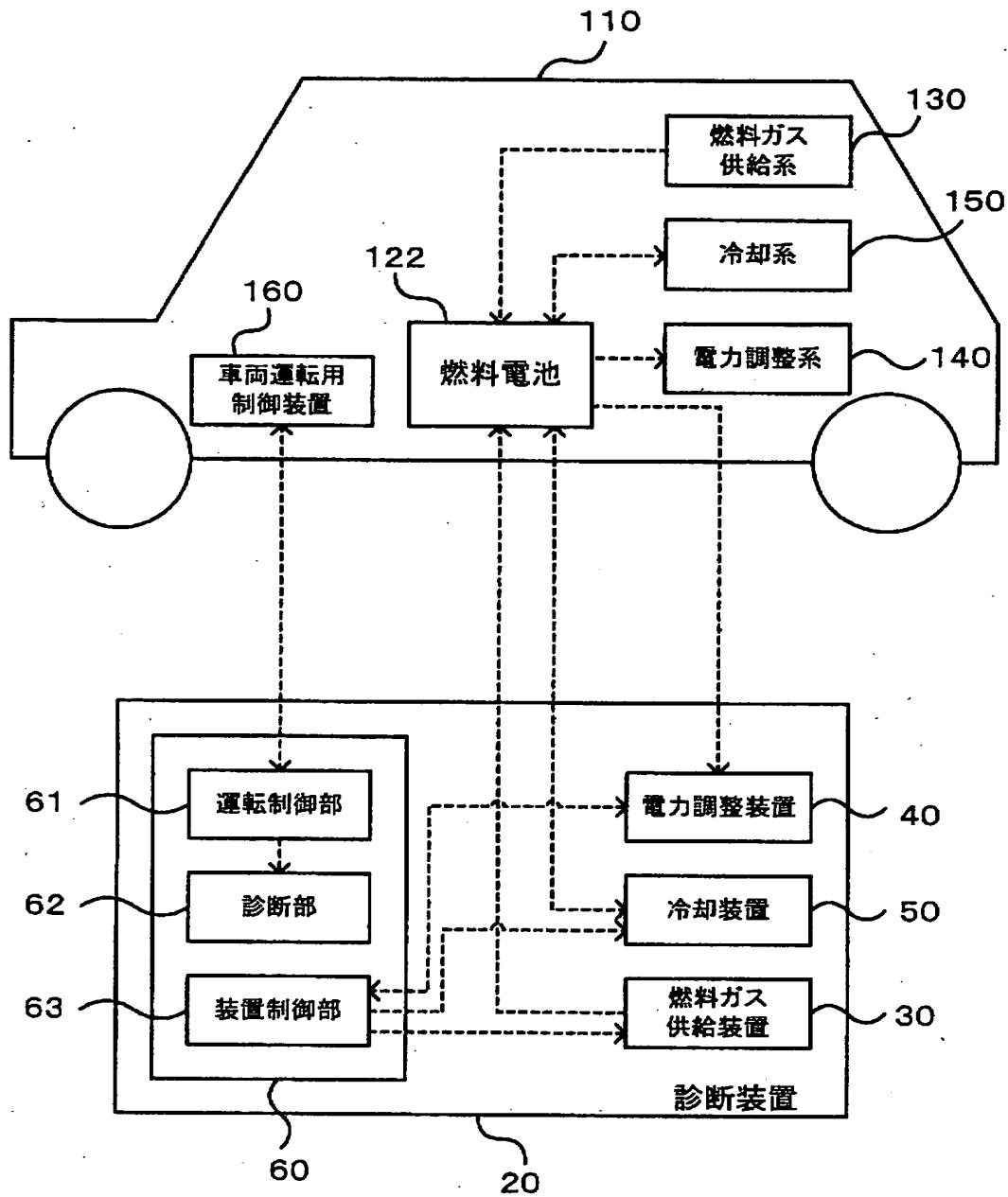
【図 6】 駆動装置 4 5 の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

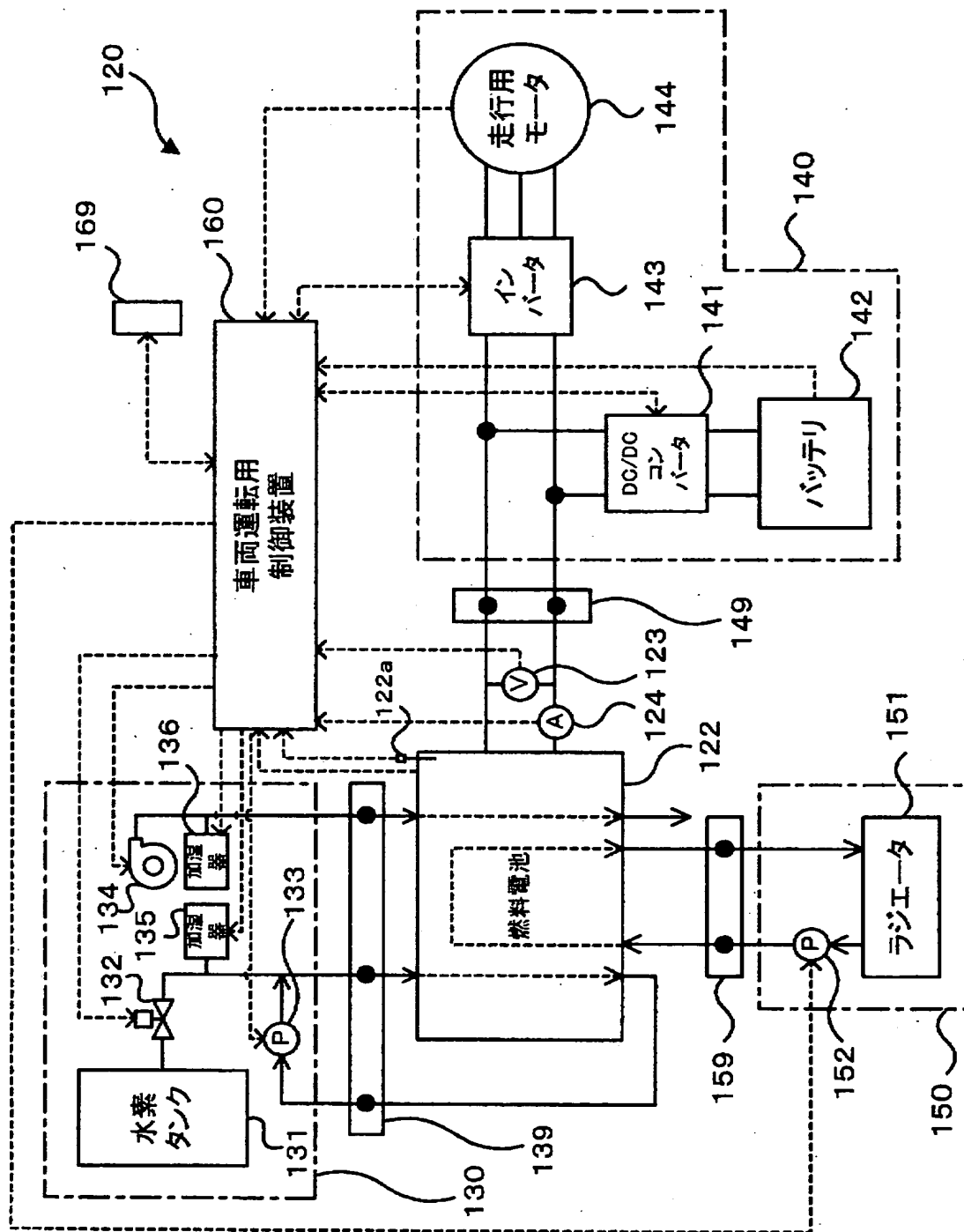
2 0 燃料電池の診断装置、3 0 燃料ガス供給装置、3 1 水素タンク、3 2 調節弁、3 3 水素用ポンプ、3 4 空気供給ポンプ、3 5, 3 6 加湿器、3 9 燃料ガス供給系取付部、4 0 電力調整装置、4 1 DC/DCコンバータ、4 2 バッテリ、4 3 電圧センサ、4 4 電流センサ、4 5 駆動装置、4 6 a, 4 6 b 負荷作用ローラ、4 9 電力調整系取付部、5 0 冷却装置、5 1 ラジエータ、5 2 冷却水用ポンプ、5 9 冷却系取付部、6 0 制御装置、6 1 運転制御部、6 2 診断部、6 3 装置制御部、6 5 CPU、6 6 ROM、6 7 RAM、6 9 接続コネクタ、1 1 0 車両、1 1 4 駆動輪、1 2 0 燃料電池システム、1 2 2 燃料電池、1 2 2 a 温度センサ、1 2 3 電圧センサ、1 2 4 電流センサ、1 3 0 燃料ガス供給系、1 3 1 水素タンク、1 3 2 調節弁、1 3 3 水素用ポンプ、1 3 4 空気供給ポンプ、1 3 5, 1 3 6 加湿器、1 3 9 燃料ガス供給装置取付部、1 4 0 電力調整系、1 4 1 DC/DCコンバータ、1 4 2 バッテリ、1 4 3 インバータ、1 4 4 走行用モータ、1 4 9 電力調整装置取付部、1 5 0 冷却系、1 5 1 ラジエータ、1 5 2 冷却水用ポンプ、1 5 9 冷却装置取付部、1 6 0 車両運転用制御装置、1 6 9 接続コネクタ。

【書類名】 図面

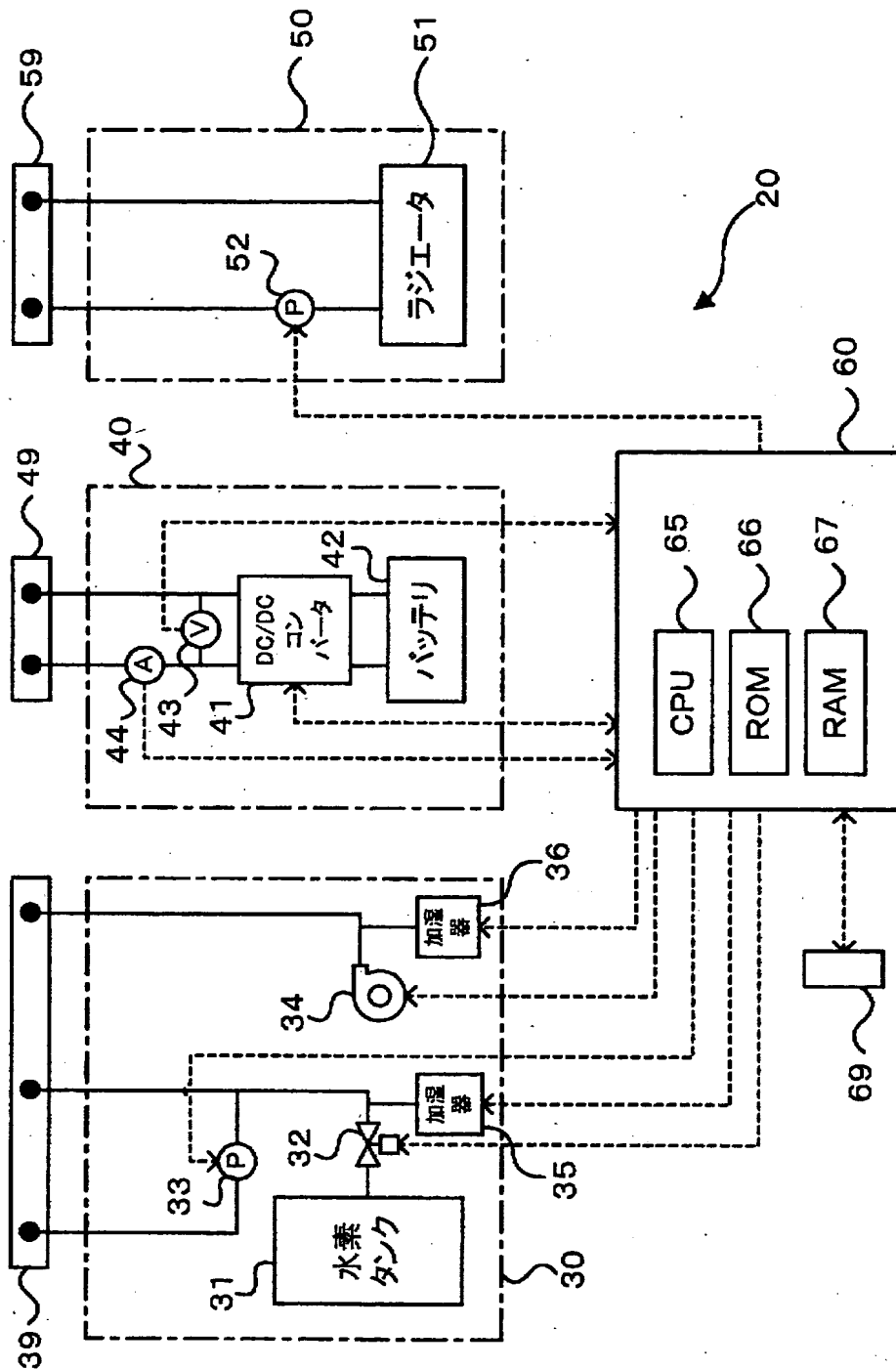
【図 1】



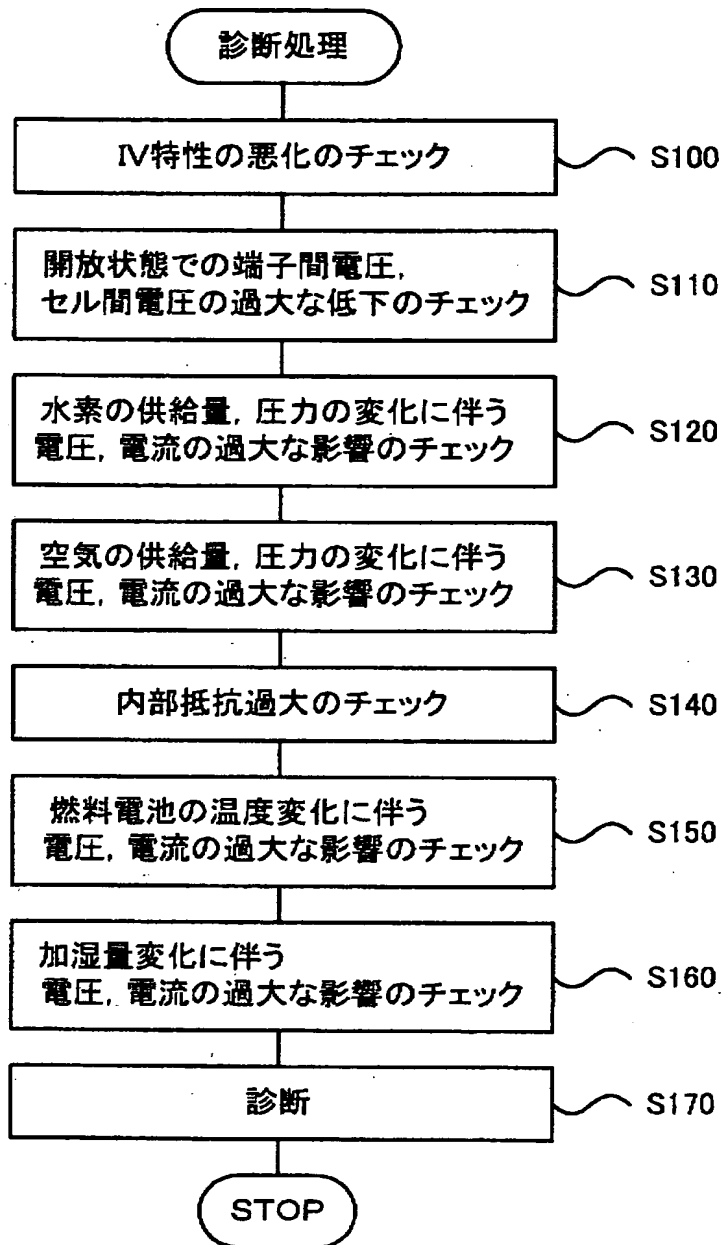
【図 2】



【図 3】



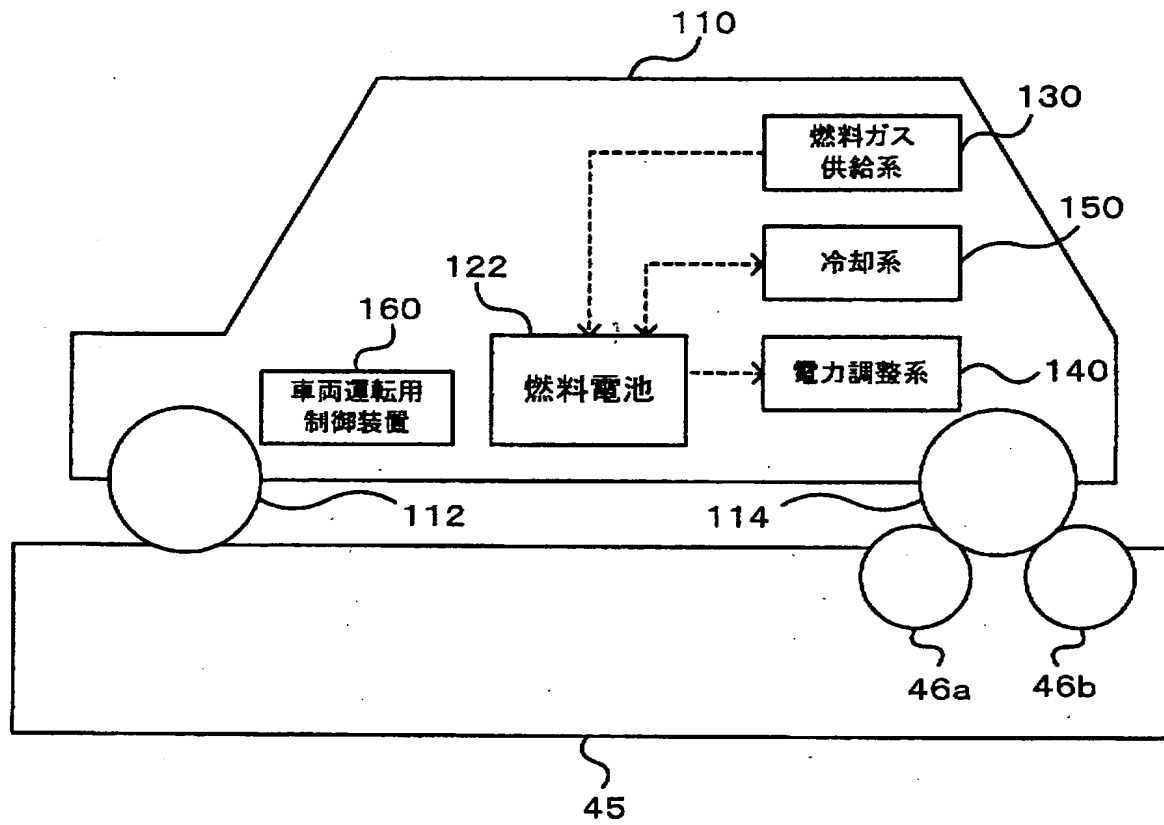
【図 4】



【図5】

	IV特性の 悪化(端 子間)	IV特性の 悪化(電 圧低下セ ル)	開放状態 でのセル 間電圧低 下	ガス供給停 止時・開放状 態での電圧 低下速度過 大	開放状態 での端子 間電圧低 下	内部抵抗 過大	空気系排 気温度上 昇過大	水素供給 量変化に 対する過 大影響	空気供給 量変化に 対する過 大影響	水素/空 気の差圧 に対する過 大影響	加湿量変 化に対する過 大影響	温度変化 に対する過 大影響
膜劣化による クロスリーク	x	○	○	○	△	x	x	x	○	○	x	x
触媒劣化	△	○	?	x	?	x	x	x	x	x	x	x
モジュール内 部の短絡	x	?	○	○	x	x	x	x	x	x	x	x
セルモニタ端 子接触不良	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x
セルモニタ基 板異常	x	x	○	x	○	x	x	x	x	x	x	x
コンタミ(金属 イオン)	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
空気不足(シ ステム側)	○	○	△	△	△	x	x	x	○	x	x	x
水素不足(シ ステム側)	○	○	△	△	△	x	x	○	x	x	x	x
ドライアップ (加湿不足)	○	○	○	x	○	○	x	x	x	x	○	○
ドライアップ (冷却不足)	○	○	○	x	○	○	○	x	x	x	○	○
異物つまり(ア ノード)	x	○	△	△	△	x	x	○	x	x	x	x
異物つまり(カ ソード)	x	○	△	△	△	x	x	x	○	x	x	x
フラットインダ (アノード)	x	○	△	△	△	x	x	○	x	x	○	○
フラットインダ (カソード)	x	○	△	△	△	x	x	○	○	x	○	○

【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池の状態をより適正に診断する。

【解決手段】 燃料電池の I V 特性の悪化のチェック (S 1 0 0) や燃料電池を開放状態としたときの端子間電圧やセル間電圧の過大な低下のチェック (S 1 1 0)、水素や空気の供給量や圧力の変化に伴う発電電流や発電電圧の過大な影響のチェック (S 1 2 0, S 1 3 0)、内部抵抗が過大でないかのチェック (S 1 4 0)、燃料電池の運転温度の変化に伴う発電電流や発電電圧の過大な影響のチェック (S 1 5 0)、水素や空気の加湿量の変化に伴う発電電流や発電電圧の過大な影響のチェック (S 1 6 0) を行ない、予め異常などを含めた燃料電池の各状態に対して行なったチェックの結果と比較し、実行したチェックの結果と一致する状態を診断結果とする (S 1 7 0)。複数のチェック項目を実行して診断するから、より適正に燃料電池を診断することができる。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社